NEXTAGE, il robot che lavora nelle fabbriche

Nove bambole di pezza con propri sentimenti, le protagoniste del film 9

U S C I T A 9

Sommario

Per risolvere dubbi e difficoltà relativi al montaggio, il nostro esperto è a disposizione tutti i giovedì dalle 18,30 alle 20,30 al numero 3396303825

Pubblicazione periodica edita da De Agostini Publishing Italia S.p.A.

Direzione Publishing: Alessandro Lenzi

Direzione Editoriale: Anna Brasca
Caporedattore: Mariaelena Gerussi
Responsabile Marketing: Valentina Bramati
Product Manager: Marina Zanotti
Consulenza di Marketing: Francesco Losco

Coordinamento iconografia: a cura dei Servizi Editoriali Iconografici di De Agostini
Crediti fotografici: KAWADA INDUSTRIES, INC; Yanobe Kenji (KENJI YANOBE Archive Project); ©2009 Focus Features LLC./©Universal Picture.

Edizione italiana a cura di: Ellisse s.a.s. di Sergio Abate & C.

Registrazione n° 571 del 05/11/2013 presso il Tribunale di Novara
Iscrizione al ROC n. 21243 del 21/06/2011
Direttore responsabile: Pietro Boroli

De Agostini Publishing Italia S.p.A.:
28100 Novara, via Giovanni da Verrazano, 15
Redazione: 28100 Novara, corso della Vittoria, 91
www.deagostinipassion.it

Distribuzione: M-Dis Distribuzione Media S.p.A., 20132 MI
Sede legale: via Cazzaniga 19 - 20132 Milano
Pubblicazione periodica quattordicinale
Esce il sabato 10-05-2014

Stampa: DEAPRINTING - Novara
Poste italiane S.p.A. - Sped. in abb. postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1. CNS - Novara

ISSN 2283-6772
L'opera si compone di 70 uscite, prezzo prima uscita € 7,99, prezzo uscite successive € 19,99 a eccezione di 4 uscite contenenti la scheda CPU, i sensori degli occhi e il PCB di riconoscimento vocale che avranno un prezzo di € 24,99 anziché di € 45,99. Salvo variazione aliquote fiscali.
L'Editore si riserva il diritto di variare la sequenza delle uscite dell'Opera e/o i prodotti allegati.

NEXTAGE, UN ROBOT CHE LAVORA IN FABBRICA

DIVERSO DAI COMUNI ROBOT INDUSTRIALI, NEXTAGE DELLA KAWADA INDUSTRIES, INC., HA DUE BRACCIA E UN VOLTO. È ALTO COME UN UOMO ADULTO ED È NATO PER LAVORARE FIANCO A FIANCO CON GLI ESSERI UMANI.

La KAWADA INDUSTRIES, INC. non produce robot industriali: i suoi interessi principali sono l'architettura e l'edilizia industriali, con la realizzazione delle armature in ferro, usate nella costruzione di grattacieli, ponti o stadi. La divisione dell'azienda che si occupa dello sviluppo dei robot è diventata famosa per aver creato gli umanoidi per l'assistenza domestica HRP-2, HRP-3 e HRP-4 in collaborazione con il National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST). NEXTAGE è invece un robot nato per lavorare fuori casa. Secondo Hiroyuki Fujii, della sezione robotica della KAWADA INDUSTRIES, INC., "il robot può usare diversi attrezzi con le mani e svolgere mansioni diverse occupando le stesse postazioni di lavoro di un uomo. Il piedistallo, alla base del corpo, contiene il control box, un PC che gestisce tutte le funzioni dell'androide, come per esempio il riconoscimento delle immagini. Non è un robot adatto alla produzione di massa o a fabbriche completamente automatizzate, ma a produrre piccole quantità di svariati articoli o per produzioni personalizzate". Il design, più elaborato di quello dei consueti robot industriali, è stato affidato al designer industriale Takasuke Sonoyama. "Dato che NEXTAGE deve lavorare con gli umani abbiamo richiesto un progetto che racchiudesse tre concetti base: ci serviva un robot che fosse un assistente eccellente, che potesse usare diversi attrezzi professionali e che avesse carattere e fosse piacevole da guardare", ha detto Fujii.

UN ROBOT CHE COLLABORA CON GLI UOMINI AL LAVORO

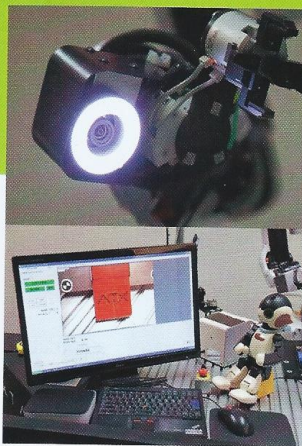
L'end-effector e gli altri attrezzi pronti per una dimostrazione. La linea tratteggiata indica l'area in cui avviene l'operazione di assemblaggio. Mentre i componenti da usare sono le placche di metallo su cui sono incise delle lettere (1). NEXTAGE riconosce le lettere sulle placche e le posiziona correttamente comprendendone l'orientamento anche se sono a rovescio. Nella foto si notano anche il contenitore delle viti (2) per fissare le placche in metallo e i crossmark presenti sull'area di lavoro, ingranditi nel cerchio in basso a sinistra (3), che permettono al robot di trovare i vari oggetti.

Il progetto è stato presentato nel 2009; la vendita è iniziata dal 2011 e alcuni esemplari sono attivi già dal 2012 sulle catene di montaggio.

UMANOIDE, MA SOLO NELLA PARTE SUPERIORE DEL CORPO

NEXTAGE è composto dalla parte superiore di un corpo umanoide posta su una base a forma di scatola dotata di ruote, grazie alle quali si sposta facilmente. Il robot ha due gradi di libertà di rotazione nella testa, sei nel braccio e uno nell'anca. La parte mobile gli permette di girare completamente per lavorare con più facilità. Il braccio è stato progettato per lavorare su una superficie posta davanti al robot, così può essere utilizzato nell'assemblaggio di dispositivi come memorie o macchine che gestiscono banconote e monete, oppure può eseguire lavori come l'inserimento di componenti o le diverse fasi di fissaggio delle viti.

Il componente chiamato end-effector, che si trova all'estremità del braccio, viene sostituito in base al tipo di lavoro da svolgere con lo strumento adatto: ad esempio il NEXTAGE presentato in questo fascicolo è un modello da dimostrazione che utilizza abilmente 4 diversi end-effector. Può effettuare il riconoscimento immagini prese da un hand-camera con un software standard, ma è possibile scegliere la posizione in cui fissare l'hand-camera quando si ordina il robot. L'impressione che si ha di NEXTAGE è molto lontana da

Le misure della base (cerchiata in verde) sono: altezza 81 cm, larghezza 56,4 cm e profondità 58,7 cm. Dentro la base ci sono vari strumenti, tra cui il controller. La misura totale del robot è: altezza 173,5 cm, larghezza 59,7 cm e profondità 58,7 cm. Occupa lo stesso spazio di una persona e la sua altezza è regolabile.

Può verificare la posizione degli oggetti grazie alla hand camera attaccata al braccio. Questo NEXTAGE è stato equipaggiato con una luce intorno alla camera (foto in alto), per aumentare la precisione nell'elaborazione delle immagini. Grazie alle immagini della camera può capire le forme incise nelle placche (foto in basso).

Alla testa, che può ruotare sia in orizzontale che in verticale, sono state applicate due camere, con le quali ottiene una visione stereo per vedere in 3D. Durante il lavoro, muovendo la testa, osserva, riconosce e controlla gli oggetti.

L'asse di rotazione della spalla è leggermente diagonale per limitare l'estensione del gomito. In questo modo quando gira la spalla la mano si muove in avanti, senza far sporgere il gomito.

NEXTAGE potrebbe assemblare facilmente Robi avendo tutti i pezzi a disposizione, purché gli vengano insegnati nei particolari i passaggi necessari. "Sviluppando NEXTAGE ci siamo resi conto delle incredibili abilità degli esseri umani" (Fujii).

quella dei comuni robot industriali e uno dei motivi principali è la sua testa. Attua la visione stereo grazie a due telecamere che sembrano occhi, così può comprendere l'ambiente circostante in 3D. Questo gli consente di continuare a lavorare anche quando si cambia la sua posizione o quella degli utensili sul piano di lavoro. Si usano simboli detti crossmark per contrassegnare alcuni punti nello spazio intorno al robot, perché siano punti di riferimento per trovare i vari oggetti o la propria posizione corretta.

La fase di "teaching", in cui il robot viene istruito sui propri compiti, è fondamentale perché svolga al meglio le mansioni, ma richiede tanto tempo perché il settaggio è molto delicato. In genere questa operazione viene svolta da persone in possesso di particolari capacità e know-how, che "insegnano" ai robot industriali. Uno degli studi in corso mira a fare in modo che NEXTAGE possa imparare in modo autonomo, senza doversi affidare a qualcuno. NEXTAGE può lavorare occupando lo stesso spazio di un essere umano senza barriere di sicurezza, purché la potenza dell'attuatore rimanga al di sotto di 80 W, come previsto dalla legge giapponese. Una volta effettuata un'adeguata valutazione di rischio, fatta usualmente per diminuire o eliminare i rischi potenziali in ambito lavorativo e prevenire gli infortuni sul lavoro, è possibile far lavorare il robot nelle immediate vicinanze di un umano, ad esempio tra due operai in una catena di montaggio. Presto NEXTAGE sarà in grado di fare da solo tutto il lavoro di assemblaggio, mentre gli umani si limiteranno allo sviluppo dei prodotti e al controllo delle fasi lavorative.

IL BRACCIO CON SEI ASSI RENDE POSSIBILE LE OPERAZIONI PIÙ COMPLESSE

Ogni braccio di NEXTAGE ha sei gradi di libertà (sei assi). La spalla ne ha due, il gomito uno e il polso tre, per un totale di sei. È stato progettato in modo che il gomito non sporga, per riuscire a lavorare in un piccolo spazio senza urtare chi gli sta intorno.

NEXTAGE può lavorare in collaborazione con altri "colleghi". Questa foto mostra come possono essere posizionati vicini, come se fossero uomini.

NEXTAGE – SPECIFICHE TECNICHE

CORPO DEL ROBOT (LA PARTE SUPERIORE)
Struttura del telaio: lega di alluminio in fusione
Gradi di libertà: 15 (6 assi rotanti per ciascun braccio, 2 nella testa, 1 nella vita)
Peso di carico: 1,5 kg (un braccio), 3 kg (due braccia)
Dimensioni: 765 x 597 x 270 mm Peso: 29 kg

CONTROL BOX (ALL'INTERNO DELLA BASE)
Dimensioni: 180 x 470 x 365 mm Peso: 20 kg
Computer di controllo: [CPU] Intel ATOM N270 (1,6 GHz), [memoria] 1 GB, [OS] QNX Neutrino RTOS

Un robot industriale di nuova generazione, creato dalla KAWADA Industries Inc., nota per i robot umanoidi della serie HRP. Nel 2012 la Glory, azienda che ha adottato NEXTAGE, ha vinto il premio speciale per prodotti industriali di prossima generazione alla V[a] edizione del ROBOT AWARD CONTEST.

L'IMMAGINAZIONE ISPIRA LA REALTÀ

INCONTRO CON L'ARTISTA CONTEMPORANEO KENJI YANOBE (PRIMA PARTE)

IL PROFESSOR TAKAHASHI CHIACCHIERA CON KENJI YANOBE, ARTISTA CONTEMPORANEO MOLTO NOTO IN GIAPPONE. VI PRESENTIAMO, IN DUE PUNTATE, UNA DIVERTENTE CONVERSAZIONE/INTERVISTA A PROPOSITO DELLE LORO CREAZIONI.

La simpatia tra i due è tangibile, probabilmente nasce dal fatto che entrambi apprezzano l'impegno che l'altro mette nel proprio lavoro.

Come vi siete conosciuti?

Yanobe: Volevo creare un mammut robot alto più di 20 m per l'EXPO di Aichi del 2005 e sono venuto a chiedergli un consiglio nel suo ufficio dell'Università di Kyoto. Quello è stato il nostro primo incontro.

Takahashi: Ho visto Yanobe per la prima volta in TV, in un talk-show chiamato *Top Runner* della NHK. Sono capitato sul programma per caso e ho pensato "Wow, che artista incredibile" (risata).

Yanobe: Ha pensato "Sono proprio assurde le sue invenzioni". Non è così?

Takahashi: No, no. Quando poi ci siamo visti di persona sono rimasto impressionato dalla sua personalità allegra e dal carattere alla mano. Gli artisti, in genere, sembrano persone che si danno delle arie, che pensano che tu non sia all'altezza della loro arte... Ma lui non è così.

Yanobe: Io sono stato molto colpito dal suo stile di vita attivo. Prima dell'incontro pensavo che si limitasse a dare informazioni, giusto qualche idea ai tecnici e poi si divertisse a non fare nulla (risata). Ma sono rimasto sorpreso nel sapere che fa tutto da solo, dal design alla costruzione. Anch'io nel mio lavoro creo le cose un po' a tentoni, perciò ho provato subito simpatia per lui.

Takahashi: Mi rendo conto che i nostri lavori sono molto complessi. Guardando una delle sue imponenti opere non posso che pensare "Come ha fatto a costruire una cosa così complicata?!" e anche per questo lo stimo molto.

Raccontateci che cosa vi ha portati a professioni tanto creative.

Yanobe: La mia maggiore ispirazione è stato l'EXPO di Osaka nel 1970. Non tanto l'evento in sé ma i padiglioni demoliti e i rottami dei robot buttati via. All'epoca ero ancora un bambino, giocavo in quelle zone e ho visto cosa era rimasto dopo la manifestazione. Ero circondato dalle "rovine del futuro" e ho pensato "Devo creare qualcosa che rappresenti l'avvenire, che precorra i tempi..." e questo è stato il mio punto di partenza.

Takahashi: Io sono stato molto ispirato da *Astro Boy* e altri personaggi molto sofisticati, ma allo stesso tempo carini, dal bilanciamento perfetto. Miro proprio a questo tipo di design. Già quando frequentavo la scuola materna pensavo che sarei diventato un esperto di robot.

Yanobe: Il suo senso estetico risente dalla concezione della bellezza di quei tempi. Il motivo per cui i suoi robot sono tanto apprezzati è proprio perché molte persone ricordano Astro Boy e ne vedono le somiglianze con le sue opere. Forse sono felici perché Astro Boy prende vita.

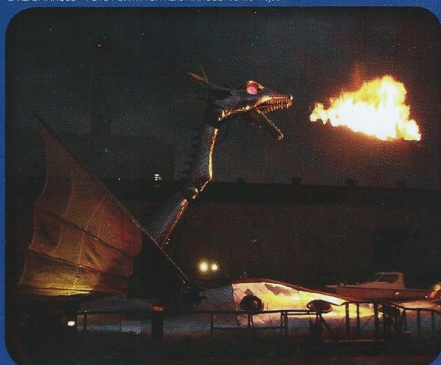
Takahashi: La maggior parte dei robot di oggi sono molto diversi da come ce li saremmo aspettati in passato. Anch'io sognavo un robot come Astro Boy.

Yanobe: Ecco, con Robi, finalmente, è nato il robot che tutti aspettavano.

Takahashi: In effetti, i robot che ho sempre immaginato di costruire, assomiglia-

Tomotaka Takahashi (a sinistra) e Kenji Yanobe (a destra) con le loro creature Robi e Torayan. Dal primo incontro, nel 2004, continuano a confrontarsi e a scambiarsi idee e spunti.

CHOROBO, la prima invenzione realizzata insieme: si trova nel laboratorio ULTRA FACTORY ed è una moto che cammina come un bipede. È stata presentata nel 2012 al Niko Niko Cho Kaigi al Makuhari Messe.

LUCKY DRAGON (2009). Foto di: REIKO TSUKAMASA

Lucky Dragon è una nave lunga 18 m creata da Yanobe per la manifestazione Aqua Metropolis Osaka del 2009.

vano a quelli che tutti sognavano di avere.
Yanobe: Invece i robot che volevo io erano troppo grandi, quindi erano assurdi e improponibili. (risata)

In quali modi differenti si manifesta la vostra creatività?

Yanobe: Mi capita spesso di rimanere deluso quando la mia stravagante immaginazione, direi quasi megalomane, si scontra con l'effettiva fattibilità. Per esempio, per l'EXPO di Aichi lo *Yomiuri Shinbun*, noto quotidiano giapponese, progettava di portare dalla Siberia un mammut congelato vero. Come replica abbiamo pensato di creare un mammut gigantesco in metallo alto più di 20 m, un mammut con motore diesel e un colossale sistema con distribuzione idronica. Volevamo trasportarlo in aereo in Siberia e là seppellirlo per l'eternità, dopo la sua esibizione a Nagoya, come cimelio del XX secolo da sotterrare come la time capsule sotterrata a Osaka. Doveva essere una sorta di contrapposizione al tema della manifestazione, l'ambiente e la natura. Alla fine gli sponsor hanno rinunciato.

Yanobe Kenji è docente alla Kyoto University of Art & Design. Nato a Osaka nel 1965. Laureato presso la facoltà di Arte e Scultura alla Kyoto City University of Arts. Ora lavora presso l'ULTRA FACTORY alla Kyoto University of Art & Design, un vero e proprio workshop per design artist.

Takahashi: Lui fa cose veramente enormi. Sono molto colpito dal fatto che crei cose giganti, senza decidere prima materiali e metodi di lavorazione.
Yanobe: I miei lavori non funzionano realmente come i suoi robot. Per esempio Giant Torayan sembra un robot, balla e canta, a volte sputa del fuoco, ma non può camminare come i suoi robot. Per il fatto che non si muova, diventa un simbolo dell'immaginazione.
Takahashi: Tante sue creazioni non sono robot ma hanno quasi gli stessi meccanismi.
Yanobe: Quando ero piccolo, i robot erano popolari nei manga e nei cartoni animati, in un certo senso erano parte della nostra cultura e rappresentavano i nostri sogni. Da bambini sognavamo di pilotarne uno e distruggere una città o, al contrario, proteggere la Terra. Io oggi sto cercando di realizzare i sogni che avevo da bambino. La cosa importante è che l'immaginazione ispiri la realtà. Quello che possiamo immaginare, lo possiamo anche realizzare. L'immaginazione trascina scienza e cultura. Anche le opere di Takahashi realizzano, e con eccellente qualità, i desideri dei bambini che sognano "vorrei tanto un robot fatto così". Cosa ne pensa? (risata).
Takahashi: Quanti complimenti reciproci! Sembra quasi una pubblicità televisiva (risata).

Le bambole incalzate dai nemici. Da sinistra, l'artista bizzarro 6, l'ingegnere timoroso 5, il gorilla del gruppo 8 e il rivoluzionario leader 1.

IL SENSO DELLA VITA DOPO L'ESTINZIONE DELL'UMANITÀ

NEL FILM 9, PELLICOLA DARK FANTASY, SONO RACCONTATE LE AVVENTURE DI BAMBOLE ANIMATE SOPRAVVISSUTE ALLA FINE DEL GENERE UMANO CAUSATA DAI ROBOT.

La terra è ridotta a un ammasso di macerie, tutto ciò che resta della civiltà costruita dagli uomini. In questo mondo desolato, in un laboratorio poco illuminato, si sveglia una piccola bambola. Ha un aspetto misero, come un cumulo di pezzi di iuta cuciti insieme, gli occhi sembrano otturatori e ha una cerniera sulla pancia. Sulla schiena si legge il numero 9. Si sveglia come se si accorgesse per la prima volta di esistere e guardandosi intorno spaventata vede il mondo in rovina. La bambola 9 esplora un pianeta che sembra privo di vita, finché incontra una bambola che ha il numero 2 sulla schiena e scopre di non essere sola. Così inizia l'avventura di 9 e dei suoi amici, che dovranno difendersi dai robot che hanno sterminato gli esseri umani.

Il film *9* avvince gli spettatori con una concezione del mondo molto particolare; anche in un ambiente disumano questi stravaganti pupazzi, come protobionti, daranno vita ai loro sogni.

Il film è nato come un cortometraggio di 11 minuti diretto da Shane Acker, che ha ricevuto la nomination come miglior cortometraggio di animazione alla 78ª edizione dei premi Oscar. Il regista Tim Burton è rimasto affascinato da quest'opera, tanto da decidere di farne un lungometraggio, offrendosi di produrlo.

DATI SULL'AUTORE

SHANE ACKER

Shane Acker, sceneggiatore, regista e animatore, è nato in Illinois (USA), nel 1971. Ha ottenuto il dottorato in architettura nel 2000 e in animazione nel 2004 all'Università della California, Los Angeles (UCLA) dove, per la sua tesi di laurea ha realizzato il cortometraggio *9*. Il suo talento è stato scoperto da Tim Burton che lo ha scelto per dirigere il lungometraggio *9*.

CHI SONO LE NOVE BAMBOLE

L'estinzione degli esseri umani è stata originata dalla rivolta dei robot. In una società dove le macchine erano estremamente sviluppate, furono creati robot che a loro volta potevano creare altri robot. La tragedia ebbe inizio proprio da qui.

Il creatore di queste piccole bambole è stato uno scienziato dall'aspetto gentile che, con uno speciale procedimento, ha

9 (a sinistra) e 7 (a destra), scappano da un gigantesco robot che li insegue. 7 è una guerriera molto coraggiosa.

CARATTERISTICHE

PERSONAGGIO: IL RIVOLUZIONARIO, LEADER DEL GRUPPO
MATERIALE: ESTERNO IN IUTA, ALCUNE PARTI IN METALLO O IN LEGNO
OCCHI: SI APRONO E SI CHIUDONO COME GLI OTTURATORI
CARATTERISTICHE: CERNIERA SULLA PANCIA

Un minaccioso robot, la cui missione è trovare i sopravvissuti e ucciderli.

5 mentre viene catturato. Le dita di metallo e la stoffa di iuta del corpo sono dettagli molto reali.

dotato i nove piccoli, miseri robot, di "cuore" e "anima", diversamente dai robot che si sono ribellati agli umani.

L'anima delle bambole sembra essere l'emanazione della coscienza dello scienziato stesso. Forse le nove bambole sono il suo alter ego, forse la sua intenzione era di lasciare sulla Terra la vita e l'anima degli esseri umani dopo la loro estinzione, sotto forma di bambole.

IL SENSO DI CONTINUARE A VIVERE

La drammatica estinzione degli esseri umani è causata dallo sviluppo sfrenato dei robot che non provano nessuna empatia per i loro creatori e finiscono per sterminarli. In tanti altri film con robot come protagonisti, il pericolo nasce proprio dalla loro capacità di provare sentimenti, dal fatto che abbiano una coscienza propria, mentre *9* racconta il terrore ispirato da robot privi di anima. In altre parole, robot con un cuore come noi, pur causando problemi, non tradiscono gli esseri umani e non si comportano in modo tanto mostruoso e distruttivo. Il film si interroga anche sul senso di continuare a vivere in condizioni disperate, quando svegliandosi ci si accorge che tutto è finito. Perché solo 9 bambole sono sopravvissute? Forse la risposta è legata all'importanza di avere un'anima. Nella colonna sonora del film c'è un brano famoso, *Over The Rainbow*, canzone celebre del film *Il Mago di Oz*, che racconta la storia di Dorothy che, con un leone, uno spaventapasseri e un uomo di latta, inizia il viaggio per raggiungere il mago di Oz, che è l'unico in grado di esaudire i loro desideri. La canzone è perfetta anche per i nove robot che nonostante dubbi ed esitazioni continuano a combattere in cerca del vero significato della loro esistenza e del motivo per cui sono venuti al mondo.

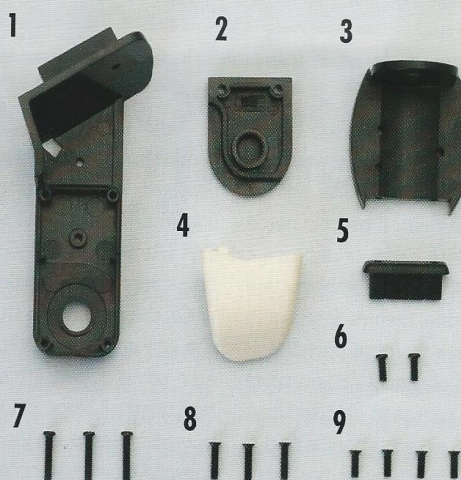
DATI MEDIA

Il cortometraggio *9* ha vinto molti premi, tra cui la medaglia d'oro allo Student Academy Awards. Nel 2005 ha ricevuto la nomination al premio Oscar nella categoria miglior cortometraggio d'animazione. Dopo averlo visto Tim Burton, regista geniale, ha commentato "Le migliori immagini della mia vita, in 11 minuti" e ha deciso di collaborare al lungometraggio *9*, uscito nelle sale americane il 9/9/2009.

ASSEMBLIAMO IL BRACCIO DESTRO ANTERIORE

AREA DI MONTAGGIO

DA QUESTO NUMERO INIZIEREMO A COSTRUIRE IL BRACCIO DESTRO DI ROBI, ATTACCANDO ALL'AVAMBRACCIO IL POLLICE E I PEZZI DEL GOMITO, IL SERVOMOTORE E LE ARTICOLAZIONI.

Nel braccio di Robi vi sono due articolazioni, una per far muovere la spalla e un'altra per muovere il gomito in modo da permettergli di fare quasi gli stessi movimenti di un essere umano. Robi non può invece muovere il polso, in quella parte del corpo non sono presenti articolazioni e servomotori. La mano è costituita da due componenti, il pollice e le altre dita unite in un solo pezzo; serrando manualmente la mano di Robi potremo fargli tenere in mano anche oggetti sottili come un foglio di carta. In questo fascicolo vedremo come montare il servomotore del gomito, che permetterà a Robi di curvare il gomito destro verso il corpo.

I PEZZI IN QUESTO NUMERO

1 Avambraccio destro
2 Placca esterna del gomito destro
3 Squadretta del gomito destro
4 Pollice della mano destra
5 Supporto di sostegno della mano destra
6 2 viti a testa cilindrica M2 x 5 mm (1 di scorta)
7 3 viti a testa cilindrica M2 x 10 mm (1 di scorta)
8 3 viti a testa svasata M2 x 8 mm (1 di scorta)
9 4 viti a testa svasata M2 x 6 mm (1 di scorta)

STRUMENTO DA USARE

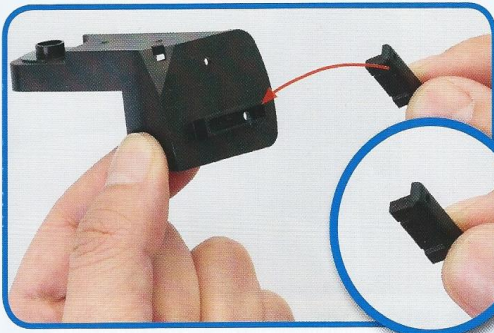
Cacciavite Phillips (incluso nell'uscita 2)

PREPARARE I COMPONENTI CONSERVATI

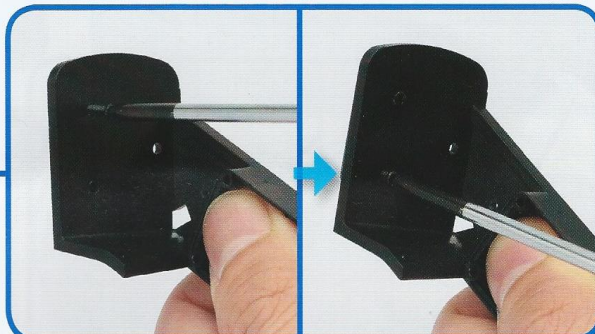
In questa uscita utilizzeremo i componenti costruiti e conservati nelle uscite precedenti. Recuperiamoli prima di iniziare con le operazioni di montaggio.

LA COPERTURA DELL'AVAMBRACCIO DESTRO FORNITO NELL'USCITA 7

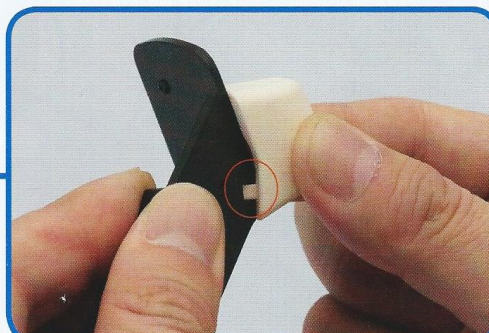
IL SERVOMOTORE ASSEMBLATO NELL'USCITA 8

ATTACCARE IL SUPPORTO DI SOSTEGNO DELLA MANO DESTRA

1 Preparare l'avambraccio destro **(1)** e il supporto di sostegno della mano destra **(5)**. Teniamoli come si vede in foto. Il supporto non ha un lato superiore o inferiore.

2 Inserire la parte sottile del supporto nell'incavo stretto e lungo che sporge dall'avambraccio.

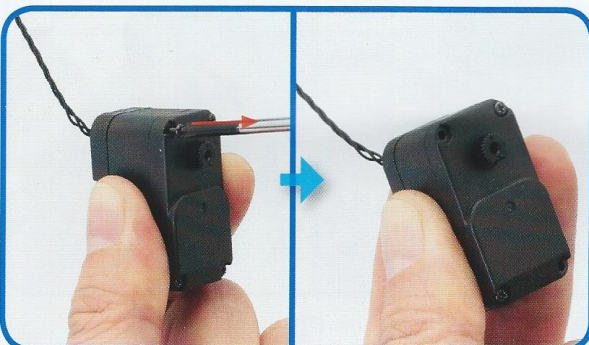
3 Osservando l'interno dell'avambraccio, controllare che i due fori (cerchiati in rosso) combacino con quelli del supporto appena inserito.

4 Preparare 2 viti M2 x 10 mm **(7)**, quelle più lunghe, inserirle nei due fori, dall'interno dell'avambraccio come in foto, infine serrare.

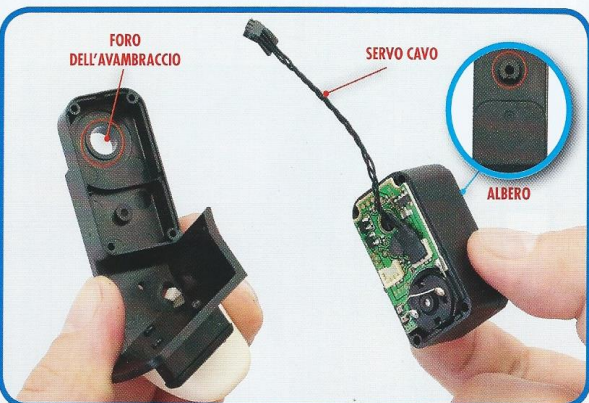
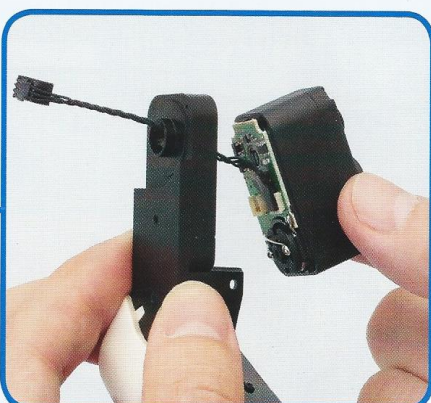
ATTACCARE IL POLLICE

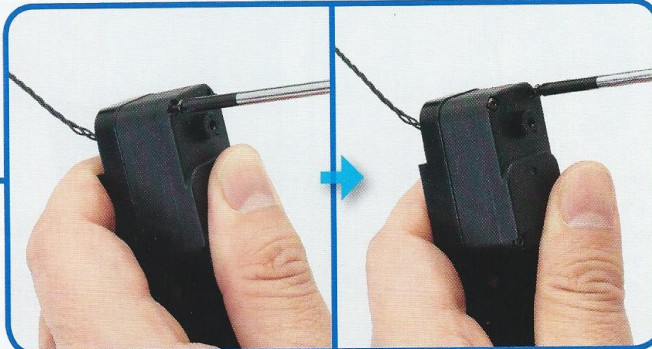
5 Preparare il pollice destro **(4)** e avvicinarlo all'avambraccio destro. Teniamo i due pezzi come si vede in foto, facendo attenzione alla posizione delle parti cerchiate in rosso.

6 Unire il pollice destro inserendo la parte sporgente del pollice nello scasso corrispondente dell'avambraccio destro. I pezzi devono combaciare come in foto.

7 Verificare che il foro del pollice combaci con il foro (cerchiato in rosso) sulla parete interna dell'avambraccio destro.

8 Inserire una delle viti M2 x 5 mm **(6)** (una delle due vite corte fornite) per fissare il pollice all'avambraccio.

ATTACCARE IL SERVOMOTORE

9 Preparare il servomotore costruito nell'uscita 8 e staccare le 4 viti lunghe della copertura. Fare attenzione a non perdere queste viti perché saranno utilizzate successivamente.

10 Staccare lentamente la copertura posteriore, che da ora in poi non sarà più usata.

11 Tenere l'avambraccio destro e il servomotore come da foto. Il foro dell'avambraccio destro, il servo cavo e l'albero vanno rivolti verso l'alto.

12 Passare il servo cavo nel foro dell'avambraccio destro.

13 Unire bene l'avambraccio destro e il servo. Se non riuscite a unirli correttamente, controllate che Il cavo non sia incastrato.

14 Fissare il servomotore all'avambraccio utilizzando le 4 viti lunghe rimosse al punto 9.

ATTACCARE I COMPONENTI DEL GOMITO

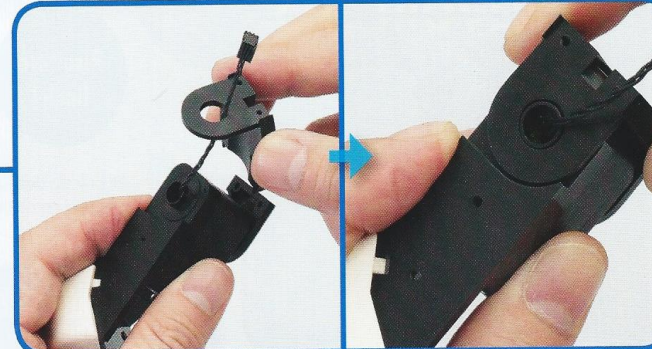
ATTENZIONE!

ALLINEARE PRECISAMENTE I TAGLI D-CUT
Se uniamo il D-cut dell'asse con quello della placca esterna senza allinearli perfettamente, Robi non funzionerà correttamente. Prima di inserire l'asse del servomotore nel foro della placca assicuriamoci che i pezzi combacino bene. Non bisogna forzarne l'inserimento.

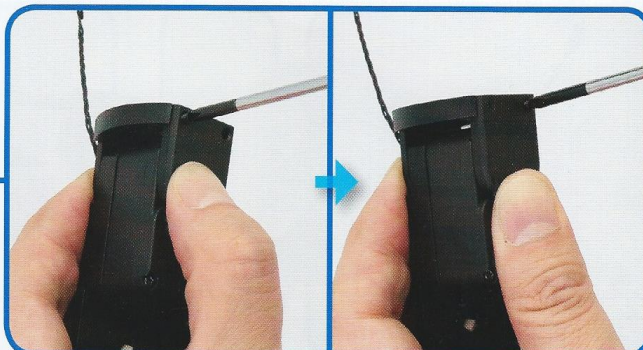
D-CUT D-CUT

15 Preparare la placca esterna del gomito destro **(2)**. Attenzione: l'asse del servomotore attaccato al punto 14 e il foro della placca esterna del gomito destro hanno un "taglio" alla base. Chiameremo questo taglio "D-cut" (o taglio a D) poiché rende la sagoma dell'asse del servomotore simile alla forma della lettera D.

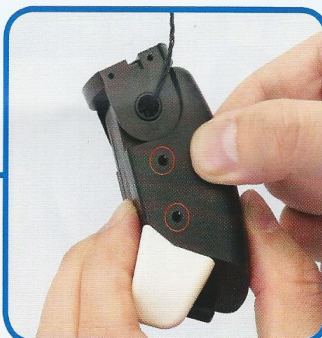
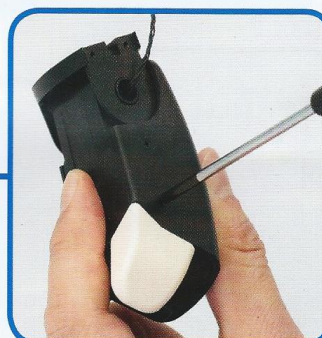
16 Unire il D-cut dell'asse del servomotore con il D-cut della placca esterna, i due tagli alla base devono coincidere.

17 Inserire bene la placca schiacciando con le dita, fino a farla aderire al servomotore.

18 Ora bisogna preparare la squadretta del gomito destro **(3)** e passare il servo cavo nel foro come da foto. Far combaciare la squadretta sovrapponendola all'avambraccio destro come in foto.

Per risolvere dubbi e difficoltà relativi al montaggio, il nostro esperto è a disposizione tutti i giovedì dalle 18,30 alle 20,30 al numero 3396303825

19 Unire con precisione la squadretta con la placca esterna unita all'avambraccio al punto 17.

20 Fissare la placca esterna e la squadretta utilizzando le 2 viti M2 x 8 mm **(8)**.

ATTACCARE LA COPERTURA DELL'AVAMBRACCIO DESTRO

21 Preparare la copertura dell'avambraccio destro. Prendere l'avambraccio e tenere i due componenti come si vede in foto. Verificare le posizioni dei fori per le viti.

22 Mettere la copertura sull'avambraccio e allineare correttamente i due fori delle viti presenti su ciascun pezzo.

23 Fissare utilizzando le 2 viti M2 x 6 mm **(9)**.

24 Inserire una vite M2 x 6 mm anche nel foro situato sul lato dell'avambraccio, come si vede in foto, e serrare.

Risultato finale!

Il braccio destro è quasi completato.

NEL PROSSIMO NUMERO...

ROBI & CO.

TICHNO, IL ROBOT UMANOIDE DELLA VSTONE

Un robot della grandezza di un bambino, con il viso a forma di uovo e i particolari occhi che lo redono simpatico...

IL MONDO DI TAKAHASHI

LA SECONDA PARTE DELL'INCONTRO DEL PROF. TAKAHASHI CON KENJI YANOBE

Sono "avversari" ma si comprendono e si stimolano reciprocamente.

ROBO STAR

BLADE RUNNER: CACCIA AI REPLICANTI

Rick Deckard è un agente incaricato di catturare alcuni androidi fuggiti dalle colonie extramondo...

ROBOTIC WORLD

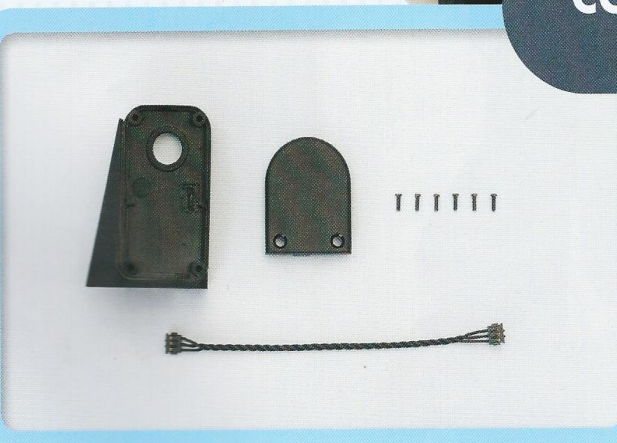
I ROBOT CHE LAVORANO NELLO SPAZIO

Un ruolo molto importante dei robot è lavorare in ambienti dove gli uomini non possono operare

GUIDA AL MONTAGGIO

CONTINUIAMO A COSTRUIRE IL BRACCIO DESTRO

In questa uscita montiamo l'articolazione del gomito destro...

ECCO I NUOVI COMPONENTI DI ROBI CHE TROVERAI!

- Il braccio destro
- La placca interna del gomito destro
- 6 viti a testa svasata M2 x 6 mm
- Il servo cavo (70 mm)

Questi articoli non sono un giocattolo; prodotto parte di un kit di montaggio destinato a un pubblico adulto.

CIAO!
A PRESTO.

Robi